

УДК 167

DOI 10.17726/phillT.2021.1.3

Алгоритмическая модель социальных процессов

Шалак Владимир Иванович,

доктор философских наук, ведущий научный сотрудник,

Институт философии РАН

г. Москва, Россия

shalack@mail.ru

Аннотация. Дальнейшее развитие социальных наук нуждается в опоре на точные методы. Номологическая модель объяснения, принятая в естественных науках, плохо подходит для социальных. Перспективной при решении существующих проблем может стать алгоритмическая модель общества. В самом общем виде алгоритм – это общепонятное предписание, какие действия и в каком порядке производить для достижения искомого результата. Любой алгоритм может быть представлен в виде совокупности правил вида «Если А, сделай D, чтобы получить Р». Люди являются носителями такого рода правил, применяемых в разных областях их деятельности. Правила подвержены эволюционным изменениям под влиянием личного и коллективного опыта. Существует специальная математическая дисциплина, изучающая закономерности эволюции такого рода правил. Эта дисциплина носит название генетического (эволюционного) программирования. Вопреки пугающему названию алгоритмическая модель не только не предполагает лишения человека права на свободный выбор, но нуждается в этом праве как необходимом условии эволюции социальных алгоритмов. Данные алгоритмы позволяют найти некаузальное, но законоподобное объяснение многих известных социальных явлений, а также эффективно моделировать будущие социальные явления, что в сегодняшнем мире становится критически важным. Ретроспективный взгляд на эволюцию социальных алгоритмов показывает, что нынешний глобальный кризис человеческого общества связан с приближением к точке сингулярности: исчезает необходимость в непосредственном участии человека в реализации социальных алгоритмов, что отражается в кардинальном изменении сферы его занятости и уменьшении потребности в дальнейшем развитии наук и технологий.

Ключевые слова: социальная наука; алгоритм; некаузальный закон; правило; генетическое программирование; эволюционное программирование.

Algorithmic model of social processes

Shalack Vladimir Ivanovich,

DSc in Philosophy, Leading Research Fellow,

Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences

Moscow, Russian Federation

shalack@mail.ru

Abstract. The development of the social sciences needs to rely on precise methods. The nomological model of explanation adopted in the natural sciences is ill-suited for the social sciences. An algorithmic model of society can be a promising solution to existing problems. In its most general form, an algorithm is a generally understood prescription for what actions to perform and in what order to achieve the desired result. Any algorithm can be represented as a set of rules of the form «If A, do D to get P». People are the bearers of this kind of rules that apply in different areas of their activities. The rules are subject to change based on personal and collective experience. There is a special mathematical discipline that studies the laws of evolution of such rules. This discipline is called genetic (evolutionary) programming. Contrary to the threatening name, the algorithmic model does not imply the deprivation of a person's right to free choice, but it needs this right as a necessary condition for the evolution of social algorithms. These algorithms allow us to give a non-causal, but law-like explanation of many well-known social phenomena, as well as to effectively model the future, which is critically important today. A retrospective look at the evolution of social algorithms shows that the current global crisis of human society is associated with the approach to the point of singularity in their evolution. This is due to the fact that there is no need for direct human participation in the implementation of social algorithms, which is reflected in a fundamental change in the sphere of employment and less need for further development of the sciences.

Keywords: social science; algorithm; non-causal law; rule; genetic programming; evolutionary programming.

1. Введение

И. Ф. Михайлов в статье [1] в заостренной форме обратил внимание на то, что существующие подходы к объяснению социальных явлений не могут сравниться в точности и эффективности

с подходами естественных наук, опирающимися на динамические каузальные связи в природе. В качестве альтернативы он предложил вычислительную точку зрения на функционирование общества, которую называл *многоагентным компьютероциализмом*. Термин не слишком удачный, поскольку сразу вызывает ассоциации с компьютерами на наших столах, нашумевшим фильмом «Матрица», тестом Тьюринга и спорами на тему, мыслит ли компьютер, можно ли свести богатый внутренний мир человека к выполняемым мозгом «вычислениям», если таковые существуют. Это привело к тому, что оппоненты обратили внимание прежде всего на «компьютерную метафору» общества, высказав целый ряд справедливых критических замечаний [2; 3; 4; 5].

Мы не собираемся выступать в роли арбитра и судить, кто прав и кто не прав в этой дискуссии, которая, с нашей точки зрения, ушла в сторону и была не о том, что хотел донести И. Михайлов. Он совершенно справедливо констатирует очевидный факт низкой эффективности современных социальных наук, пребывающих в уютной среде смыслов и истолкований. Доказавшие свою эффективность естественные науки изучают законы природы, имеющие глобальный характер и справедливые как на Земле, так и в далеких мирах. На этом основана номологическая модель объяснения, когда в качестве посылок берутся уже открытые законы и известные факты и с их помощью объясняются или предсказываются другие факты и явления. Увы, но в социальной сфере универсальных законов, которые можно было бы использовать в данной модели объяснения, попросту не существует. Были лишь многочисленные, но равно неудачные попытки найти и сформулировать такие законы. Одной из первых попыток была знаменитая «Этика» Спинозы.

Все изменения в природе происходят либо в соответствии с законами природы, либо инициируются активными агентами, предположительно обладающими свободой воли. Действия агентов можно подразделить на хаотические и целесообразные. Очевидно, что люди, составляющие человеческое общество, проявляют себя как активные агенты и склонны к целесообразным действиям, имеющим регулярный массовый характер. А это есть алгоритмическое поведение, для констатации которого нет никакой необходимости упоминать компьютерную метафору.

С нашей точки зрения, главный посыл работы И. Михайлова, хотя и не высказанный ясно в общей форме, заключается в призы-

ве обратиться к алгоритмическим понятиям для объяснения социальных явлений.

Приведем простой пример, демонстрирующий разницу в сложности объяснения явлений физического мира и мира людей. Мысленно зафиксируем на теле человека некоторую точку и рассмотрим ее траекторию от момента пробуждения утром до выхода из дома. Ни одна естественная наука не может объяснить, по каким законам физическое тело в несколько десятков килограммов каждое утро описывает примерно одну и ту же траекторию. Причинность здесь не работает. Без всякого постороннего воздействия эта материальная точка с большой массой вдруг поднимается вверх на высоту около метра, затем движется по прямой в одном направлении, поворачивает без видимого на нее воздействия, возвращается назад, потом опять движется в другую сторону и т.д. Одна и та же траектория повторяется каждый день, что является признаком закономерности. Но какой? Еще более сложные траектории, не только в пространственном, но и в социальном смысле, описывают люди на протяжении всей своей жизни. Никто не назовет их абсолютно случайными. Наличие агентов действий и повторяемость позволяют классифицировать их как алгоритмические.

2. Алгоритмы и вычисления

«В интуитивном, содержательном смысле под алгоритмом понимают общепонятное и однозначное предписание, какие и в каком порядке производить действия, чтобы получить искомый результат» [6]. Это достаточно общее и вполне понятное определение, с которым согласятся и математики, и гуманитарии. Сразу заметим, что любой алгоритм можно представить в виде набора правил (предписаний) вида «*Если A, сделай D*». Легко показать, как с помощью специальных условий применения правил можно выразить и очередность их применения, и повторение, и завершение всего алгоритма. Преимущество описания алгоритмов на языке правил заключается в их интуитивной понятности и возможности на равных обсуждать связанные с ними проблемы как гуманитариям, так и естественникам.

Чтобы продолжить, необходимо уточнить смысл работы А. Тьюринга [7], с которой и началась теория вычислимости. В корне неправильно считать, что Тьюринг формализовал общее

понятие алгоритма. Он математически строго описал частный случай алгоритмов, а именно – работу человека-вычислителя, производящего символьные вычисления. Человек не может оперировать непосредственно числами, являющимися абстрактными объектами, которые существуют лишь в рамках теории арифметики. Вместо этого он оперирует символьными репрезентациями чисел, которые сами по себе не несут никакого смысла. Например, мы можем принять соглашение интерпретировать три палочки 111 по их количеству, как число три. Но точно так же мы можем интерпретировать три палочки в двоичном алфавите, как число семь. В десятичной записи три палочки интерпретируются уже как число сто одиннадцать. Все зависит от выбранного способа символьной репрезентации.

Математический формализм Тьюринга имеет интуитивно прозрачную интерпретацию, как описание работы абстрактного механизма, который, следуя набору правил, может сканировать и изменять содержимое ячеек рабочей ленты, передвигаясь вдоль нее влево и вправо. Содержимое ячеек перед началом работы – это условная репрезентация входных данных, содержимое ячеек после остановки механизма – столь же условная репрезентация результата. Благодаря тому, что работа машины полностью определяется избранным алфавитом, конечным набором внутренних состояний, конечным набором действий и конечным набором правил вида «*Если A, сделай D*», появилась возможность построить и развить математическую теорию вычислимости, которую с равным успехом можно было бы назвать теорией символьных преобразований.

Если обратиться к общему определению алгоритма, то легко увидеть, что символьные преобразования составляют лишь узкий класс алгоритмических явлений, что в природе большинство таких явлений характеризуется переходами не между символьными репрезентациями, а между *реальными предметами и явлениями*. Реализуя алгоритм приобретения хлеба в магазине, мы ставим цель получить вполне реальную буханку хлеба, а не ее символьную репрезентацию в виде кассового чека. В попытке создать стройную теорию природных алгоритмических процессов по образу и подобию того, как это сделал Тьюринг для символьных вычислений, исследователи сталкиваются со значительными трудностями. Дело в том, что, как уже было сказано, формализм Тьюринга имеет строгую семантику, в которой учтены абсолютно все факторы, влияю-

щие на выполнение символьных алгоритмов. Любая машина Тьюринга при повторном ее применении к одним и тем же входным данным приводит к одному и тому же результату. Это позволяет соотнести с каждой машиной Тьюринга ее код (в современных терминах программу) и с помощью этого доказать основные теоремы о свойствах символьных вычислений и их ограничениях.

В случае природных алгоритмов ситуация выглядит кардинально иначе. Кроме действий самого агента, выполняющего последовательность алгоритмических действий, на результат влияют и другие природные факторы, учесть которые во всей полноте просто невозможно. Иными словами, ни один алгоритм при повторном выполнении не приводит к одному и тому же результату. Если вернуться к примеру с покупкой хлеба в магазине, то может оказаться, что предпочитаемого вами черного хлеба не окажется на полке, и вы купите белый. Может оказаться, что хлеб еще не подвезли и полки стоят пустые, в результате вы вообще ничего не купите. Купленная вчера буханка хлеба отличается от купленной сегодня. На уровне слов вы вчера и сегодня купили буханку хлеба, но это совсем другая буханка, другой предмет. Точно так же сегодняшняя поездка на автомобиле по вчерашнему маршруту будет другой, так как придется столкнуться с другими дорожными ситуациями, и не факт, что сегодня конечным пунктом маршрута не окажется больничная койка.

В случае же с символьными вычислениями, если входные презентации представляют одни и те же объекты, то и результат вычисления, как символьная репрезентация, будет одинаков. Если бы мы захотели, пусть даже чисто теоретически, с каждым природным алгоритмом сопоставить его код, то для этого мы должны были бы учесть все возможные физические процессы вплоть до взмаха крыльев бабочки в соседней галактике и поименовать их. Это невозможно даже теоретически. Однако отсюда не следует, что для природных алгоритмов вообще невозможно построить никакой теории, что мы и хотим продемонстрировать в применении к обществу.

И. Михайлов увидел смысл социальности в информационном обмене между людьми. Именно поэтому вместо общего понятия алгоритма он обратился к более узким понятиям *вычисления* и *репрезентации*. С нашей точки зрения, это методологическая ошибка. Нельзя отрицать, что информационный обмен пронизывает

общество, но отсюда вовсе не следует, что он является основой социальности. Дыхание тоже жизненно важно для каждого члена общества, но оно не является основой социальности.

3. Атомы социальности

Хрестоматийным идеалом построения естественнонаучной теории является механика Ньютона. Атомами механики выступают материальные точки, которые характеризуются отличной от нуля массой, пространственными координатами и моментом времени. Эти точки подчиняются трем очень простым основным законам и закону тяготения.

Благодаря языку математического анализа мы приходим к построению кинематики и динамики материальных точек, открываем законы сохранения. Затем опять же средствами математического анализа распространяем законы Ньютона с безразмерных точек на твердые тела, описываем колебательное движение. Дальше появляются молекулярная физика, статистическая физика, гидродинамика и термодинамика. При построении этих теорий мы принимаем дополнительные правдоподобные предположения об устройстве мира физических явлений, но глубоко в основании все равно остаются лежать материальные точки и законы Ньютона.

Попробуем повторить этот путь, но в отношении социальных явлений, и начнем с выделения социальных атомов, аналогов материальных точек. Выбор здесь невелик. Поскольку общество состоит из людей, то их и можно взять в качестве атомов.

Но какие законы ими управляют? Не будем гадать на кофейной гуще. Было это в веках, но ни к чему хорошему не привело.

С логической точки зрения, всякий закон содержит в себе запрет на определенные ситуации. Например, согласно законам Ньютона, если на гирю не действуют никакие силы, кроме тяготения Земли, то она не может падать вверх. Чтобы понять, чем в своей жизни руководствуется *homo socialis*, посмотрим на тех из них, кто нарушает законы общества.

Самое мягкое воздействие на таких людей – это моральное осуждение из-за нарушения ими господствующих моральных норм. Более строгое воздействие – административное или уголовное преследование в отношении нарушивших действующие законы. Наказания варьируются от штрафа до заключения под стражу

и смертной казни. Еще один способ воздействия – принудительное психиатрическое лечение, если действия человека необъяснимы с точки зрения следования каким-то правилам социального поведения и могут нести угрозу окружающим.

В каждом случае речь идет о том, что люди нарушают некоторые общепринятые правила поведения. В первом случае, например, ругаются в общественных местах, во втором – крадут чужие вещи, нарушая права собственности, в третьем – совершают неосмыслившиеся поступки, которые позволяют предположить наличие психического заболевания. Всякий раз, когда люди нарушают некоторые правила поведения, общество налагает на них санкции. Если же люди этих правил не нарушают, то общество относится к ним нейтрально или даже поощряет за примерное поведение. Все это чисто эмпирические наблюдения, которые трудно оспорить. Но набор правил поведения – это не что иное, как алгоритм в том смысле, как мы его определили выше. Разгадка повторения человеком одной и той же утренней траектории от пробуждения до выхода из дома заключается в том, что он следует одному и тому же алгоритму, который имеет силу некаузального закона.

Таким образом, в качестве гипотезы для объяснения социальных явлений вместо постулирования универсальных законов, управляющих людьми, предлагается принять довольно правдоподобный принцип, что включенные в общество люди подчиняют свое поведение некоторым наборам правил. Различные наборы правил имеют различные сферы применимости – в семье, на работе, в политической жизни, в различных ситуациях взаимодействия. Эти правила не являются универсальными законами, так как исторически и в разных культурах их содержание различно. Да и от индивида к индивиду они могут отличаться. Общим остается лишь сам принцип следования правилам поведения.

4. Правила и их эволюция

Если взглянуть на отдельного человека под новым углом зрения, то вся его жизнь с самого раннего детства наполнена изучением различных систем правил поведения и действий в различных ситуациях. С этого начинается воспитание ребенка. Затем в детском саду и школе он осваивает новые правила: общения со сверстниками, математических преобразований, постановки опы-

тов в лабораторных работах по физике, химии и биологии. Параллельно происходит изучение фактического материала. В высших учебных заведениях студенты изучают правила проведения научных исследований, демонстрируя свои успехи в дипломных работах. В рабочем коллективе, на производстве, в сельском хозяйстве, в исследовательских организациях, в армии и других структурах разрешенные действия человека также подчиняются системам правил различной степени жесткости, нарушение которых влечет ответственность.

Любая система правил – это алгоритм, какие действия и в какой очередности следует совершать для достижения поставленной цели. Методология науки, как раздел философии, изучает в самом общем виде правила проведения эффективных научных исследований – алгоритмы научной деятельности. Люди искусства учатся правилам смешения красок и извлечения звуков из музыкальных инструментов. Можно не знать и не называть это алгоритмами, как герой Мольера не знал, что всю жизнь говорил прозой, но алгоритмы все равно останутся алгоритмами.

В упрощенном виде правила можно представить следующим образом:

$$A_1, A_2, \dots, A_n \Rightarrow D$$

Правило читается следующим образом: «*Если выполняются условия A1, A2, ..., An, сделай D*». Любой алгоритм, как набор предписаний, можно представить в виде совокупности правил такого вида, и на теоретическом уровне алгоритмы удобно представлять и изучать именно так. Заметим, что и в машине Тьюринга алгоритмы задаются подобными правилами.

Возьмем живущего в лесу отшельника. В своей жизни он руководствуется несколькими наборами правил. Первый набор относится к получению продуктов питания, начиная с простого сбора ягод и грибов и заканчивая охотой на животных. Очевидно, что действия человека не являются случайными, а подчинены определенным выработанным им правилам. Второй набор относится к защите от диких животных, представляющих угрозу для жизни. Человек по-разному реагирует на ядовитых змей, на волков и медведей. Третий набор – это защита от непогоды и холода, заключающаяся в постройке укрытий и жилища. Эта деятельность тоже неслучайна, она может быть описана как следование определенному

набору правил. Последний набор – правила изготовления орудий труда, добычи и поддержания огня. Важно то, что на протяжении жизни отшельника наборы правил не остаются неизменными, а эволюционируют в сторону большей эффективности. В таких случаях мы обычно говорим, что человек накапливает опыт. Но в каком виде сохраняется этот накопленный опыт? В обновленном наборе правил.

Например, есть правило ловли рыбы $\langle A \Rightarrow D \rangle$. Применяя его несколько раз в разное время суток, отшельник обнаруживает, что следование ему наиболее эффективно утром. После этого он заменяет исходное правило на новое $\langle Утро, A \Rightarrow D \rangle$. Это пример изменения правила в сторону его большей специализации. Но изменяться правила могут и в сторону обобщения. Если раньше отшельник ловил рыбу только на червя, то через некоторое время он может открыть для себя, что ловить можно на червя или мотыля. В другое время он может обнаружить, что в реке водятся раки, и после нескольких проб и ошибок пополнить свой арсенал совершенно новым правилом для ловли раков. Аналогичным образом на протяжении времени могут изменяться его правила охоты, постройки жилья, создания орудий труда и пр. Все это происходит благодаря существованию обратной связи между результатами его деятельности согласно используемым алгоритмам и окружающей средой. Иными словами, алгоритмическое поведение человека постоянно адаптируется к окружающей среде.

Более интересные изменения алгоритмического поведения происходят в том случае, если человек живет в обществе (сообществе, группе, коллективе). В этом случае изменение и накопление эффективных правил происходит гораздо быстрее и не только на основе собственного опыта путем небольших модификаций уже существующих правил, но и путем обмена с другими членами сообщества. Во-первых, это централизованное обучение алгоритмам, зарекомендовавшим свою эффективность. Во-вторых, это обмен эффективными правилами между отдельными людьми. Кроме этого в сообществах появляются новые механизмы обратной связи между применением алгоритмов во внешней среде и оценкой их эффективности. Эти механизмы обратной связи учитывают интересы не только отдельных людей, но и всего сообщества. Так появляются мораль и право. Эти механизмы вовсе не подавляют отдельных людей, а помогают им выжить. Например, разделение

труда вынуждает людей делиться результатами своей деятельности, чтобы все, занятые в совместной деятельности, получали доступ к ее результатам.

На абстрактном уровне механизм эволюции алгоритмов человеческой деятельности, представленных в виде наборов правил, может выглядеть следующим образом.

Появление новых правил, случайных или в процессе обучения: $A \Rightarrow D$.

Обобщение имеющихся правил, переход от $A_1, A_2 \Rightarrow D$ к $A_2 \Rightarrow D$.

Специализация, уточнение правил, переход от $A_1 \Rightarrow D$ к $A_0, A_1 \Rightarrow D$.

Рекомбинация имеющихся правил на основе обмена опытом, переход от правил $A_1, A_2 \Rightarrow D_1$ и $B_1, B_2 \Rightarrow D_2$ к правилам $B_1, A_2 \Rightarrow D_1$ и $A_1, B_2 \Rightarrow D_2$.

Отбрасывание (забывание) неэффективных правил.

Обратная связь с сообществом и окружающей средой служит ранжированию правил по вероятности применения к ним пунктов 2-5.

В результате складывается картина общества, состоящего из множества активных агентов-людей, которые в своей деятельности руководствуются закрепленными алгоритмами поведения, способны к самообучению, обмену опытом с другими людьми и сообразовывают свое поведение с интересами сообщества, которым принаследжат. Что это, если не реальная картина общества? Правила социальных алгоритмов – это гены социальной наследственности.

В рамках этой картины свое место занимают мораль и право. Роль социологии, претендовавшей на то, чтобы дать строгую научную картину общества, заключается в определении предпочтений применения людьми тех или иных правил. Именно на это направлены эмпирические методы изучения общества посредством социологических опросов.

Дополнительным практическим бонусом для обращения и использования алгоритмической картины общества является то, что описанные выше правила и их модификация на основе обратной связи с внешней средой уже несколько десятков лет изучаются математиками. Соответствующий математический аппарат имеет название *генетическое (эволюционное) программирование*. Для интересующихся можно порекомендовать специализированный сайт в сети Интернет [Genetic programming, web].

5. Anima algorithmic и Homo sapiens

Можно заметить, что следование правилам, приобретение новых правил поведения и обмен опытом свойственны не только людям, но и животным, тем более стайным животным. Как и люди, помимо самостоятельного обучения навыкам охоты, взрослые животные особи делятся опытом с молодыми. В чем же тогда заключается специфика *homo sapiens*?

Каждое действие соотносится с целью, ради которой оно совершается. Цель – это состояние или инициируемый в будущем физический процесс, а потому требуется умение прогнозировать. С одной стороны, прогноз может опираться на повторение прошлого опыта и бездумное следование ему. С другой стороны, прогноз может предшествовать изучение прошлого опыта, обобщение и законоподобное закрепление. Человек открыл для себя эффективность второго пути и развил в себе соответствующую способность познания.

Еще раз обратимся к правилам, задающим алгоритмы поведения. До сих пор мы формулировали их в виде «*Если A, сделай D*». Дополним правила целью, ради которой совершается действие: «*Если A, сделай D, чтобы имело место P*», или более кратко $A \Rightarrow D[P]$.

Вспомним первую главу первой книги «Метафизики» Аристотеля, в которой он выделяет три вида знаний: знание, происходящее из чувственных восприятий, искусства (умения) и науку. Сегодня вместо чувственного восприятия мы бы использовали термин «эмпирическое знание», вместо искусства и умений – «технологии» (инженерное знание), а наука – это теоретические науки.

Далеко не случайно три вида знаний, выделенные еще Аристотелем, соотносятся с тремя компонентами правил социальных алгоритмов. Условие применения правила соответствует эмпирическому знанию. Когда-то оно сводилось к одному лишь чувственному восприятию, но сегодня включает в себя знание, получаемое с помощью различных приборов и приспособлений. Действие, которое предписывается совершить, сегодня соответствует технологиям (инженерному знанию). Цели, ради достижения которых совершаются действия, получают обоснование благодаря конкретным наукам. Сопряжение в правилах трех видов знаний можно продемонстрировать на следующих простых примерах.

- *Если наступила весна, впряжен лошадь в плуг, вспашь поле*

и засеять пшеницу, чтобы осенью получить урожай.

- Наступление весны – эмпирическое знание.
- Вспахать землю и засеять пшеницу – технологическое знание.
- Процесс и условия созревания пшеницы изучает биология.
- *Если болит голова, выпей таблетку анальгина, чтобы боль прошла.*
 - Головная боль – эмпирическое знание.
 - Проглатывание таблетки анальгина – технологическое знание.
 - Боль проходит благодаря конкретным физико-химическим процессам в организме, изучаемым в фармакологии.

В обоих примерах совершающее действие само по себе не приводит непосредственно к конечной цели, а лишь создает достаточные условия для запуска причинной цепочки. Изучением таких причинных цепочек занимаются науки.

6. Самоубийство *Homo sapiens*

Социальная эволюция не может быть объяснена одной лишь тотальной редукцией к поведению отдельных людей. Появляются и эмерджентные свойства, характеризующие алгоритмическое функционирование более сложных социальных структур. Это можно увидеть, если проследить историю эволюции правил с точки зрения эволюции их компонентов.

6.1. Эмпирическое знание

Эмпирическое знание в своем развитии прошло три основных этапа – от простого чувственного восприятия до автоматического определения характеристик окружающей среды.

А.1 (*Чувственное восприятие*) $\Rightarrow D[P]$.

А.2 (*Приборы наблюдения*) $\Rightarrow D[P]$ – градусники, микроскопы, спектрометры и пр. Приборы наблюдения служат усилителями наших органов чувств, позволяя обнаруживать то, что принципиально недоступно непосредственному восприятию.

А.3 (*Автоматические детекторы*) $\Rightarrow D[P]$ – от часов, будильников и школьных звонков до детекторов огня, радиации и автоматических систем мониторинга Земли.

6.2. Технологическое знание

Технологическое знание изменялось как за счет содержательного наполнения и новых приспособлений, так и структурно, что было не менее важным.

D.1 Ремесленник-одиночка: $A \Rightarrow D[P]$. Весь цикл производства совершает один человек – охота, изготовление горшков, лечение людей.

D.2 Параллелизм действий (объединение в артель, аккумуляция опыта, избавление от конкурентов, монополизация рынка, взаимная подстраховка), что привело к новой структуре правил.

$$A \Rightarrow \begin{pmatrix} D_1 \\ \dots \\ D_n \end{pmatrix} [P]$$

D.3 Разделение труда (каждый выполняет лишь простое действие), в результате чего резко повышается производительность.

$$A \Rightarrow (D_1; D_2; \dots; D_n) [P]$$

D.4 Комбинирование параллелизма и разделения труда. Одни добывают глину, другие ее размешивают, трети лепят горшки, четвертые обжигают их в печи, пятые продают.

$$A \Rightarrow \begin{pmatrix} D_{11} & & D_{1k} \\ \dots & \rightarrow & \dots \\ D_{n1} & & D_{mk} \end{pmatrix} [P]$$

D.5 Иерархические структуры значительно расширили возможности реализации сложных процессов путем перехода от общего к частному (например, управление государством, ведение военных действий, управление компаниями и пр.).

$$A \Rightarrow \begin{pmatrix} & & \rightarrow D_{1k} \\ & & \vdots \\ D_{11} \rightarrow & \begin{matrix} D_{12} \rightarrow \dots \rightarrow D_{ik} \\ \vdots \\ \rightarrow D_{mk} \end{matrix} & \end{pmatrix} [P]$$

D.6 Автоматизация управляющих и производственных структур: робототехника, автоматическое судопроизводство, 3D-печать и пр.

$$A \Rightarrow (\text{Автомат}) [P].$$

6.3. Научное знание

Одновременно происходило изучение и использование в своих целях различных видов природных процессов.

- P.1 $A \Rightarrow D$ [*Плодородие земли*] – развитие сельского хозяйства
- P.2 $A \Rightarrow D$ [*Животные*] – развитие животноводства
- P.3 $A \Rightarrow D$ [*Ветер*] – парусные суда, ветряные мельницы
- P.4 $A \Rightarrow D$ [*Вода*] – водопроводы, водяные мельницы
- P.5 $A \Rightarrow D$ [*Пар*] – первая промышленная революция
- P.6 $A \Rightarrow D$ [*Нефть*] – двигатели внутреннего сгорания
- P.7 $A \Rightarrow D$ [*Электричество*] – вторая промышленная революция
- P.8 $A \Rightarrow D$ [*Атомные структуры*] – атомная энергетика
- P.9 $A \Rightarrow D$ [*Квантовая механика*] – микроэлектроника

6.4. Третья промышленная революция

Сегодня мы пришли к эволюционно последнему виду правил, являющихся содержанием социальных алгоритмов. Наступила эпоха автоматизации. Если раньше участие человека было необходимо во всех трех компонентах правил, то сегодня из первых двух он уже может быть исключен.

(Автомат) \Rightarrow (Автомат)[?]

Остается лишь третий компонент. На протяжении тысячелетий усложнение социального поведения людей имело конечной целью их физическое выживание в окружающей враждебной среде. В этой гонке человек вышел победителем. В 60-е годы XX в. люди стали производить больше продуктов, чем требуется для пропитания. Остались проблемы их распределения, но принципиально задача была решена. Одновременно человек вы свободился из процесса технологического производства и управления, на его долю осталась лишь наука. Но каковы новые цели, если основная задача решена? Если раньше новые достижения науки использовались с целью создания новых более совершенных технологий, то сегод-

ня необходимость в этом отпала. Уже существующий уровень прикладных наук обеспечивает нас всем необходимым. Это мы видим на примере безлюдных заводов, Интернета вещей, умного дома. Нынешнее кризисное состояние общества получает объяснение. Развитие наук и повышение образовательного уровня населения уже не являются приоритетами. Высвободившиеся из управления и технологических процессов люди утилизируются в гипертрофированно разросшейся сфере услуг. Чрезмерно высокий уровень потребления социально лишних людей несет реальную угрозу экологии.

7. Заключение

Алгоритмический взгляд на общество позволяет применить для изучения общества хорошо разработанный математический аппарат, с помощью которого можно не только объяснить уже известные социальные явления, но и прогнозировать будущие, моделируя их с помощью современной компьютерной техники. Теория Дарвина и современная генетика позволили построить стройную теорию эволюции животного мира. Генами социальности являются правила, которыми руководствуются люди в своей деятельности. К ним также применимы принципы естественного и искусственного отбора. Искусственный отбор правил путем прямого и косвенного влияния на их принятие и распространение выступает в роли механизма глобального управления обществом.

Алгоритмическая модель позволяет зафиксировать уязвимые места общества, заключающиеся в участии людей в реализации социальных алгоритмов и постановке конечных целей. Былые цели перестают быть актуальными.

Можно ожидать, что представленная алгоритмическая модель столкнется с неприятием. Поэтому надлежит сразу оговорить критерии ее фальсифицируемости. Чтобы ее опровергнуть, достаточно указать на социальное явление, которое невозможно описать на языке правил и следования им.

При этом не стоит путать следование правилам с осознанным следованием правилам. Опытный водитель управляет автомобилем, не задумываясь над тем, что он делает, но в основе его навыков лежат правила, которые когда-то сообщил ему инструктор по вождению. В то же время, если спросить водителя, почему он

произвел тот или иной маневр, он даст такое объяснение в терминах правил. Точно так же и в отношении других социальных процессов. Если мы не можем объяснить их повторяемость с использованием законов природы, но можем объяснить в терминах следования алгоритмическим правилам, так тому и быть.

Литература

1. *Михайлов И.Ф.* Вычислительный подход в социальном познании // Философия науки и техники. – 2021. – Т. 26. № 1. – С. 23-37. (*Mikhailov I.F. Vychislitel'nyj podhod v social'nom poznanii* [Computational approach to social knowledge] // *Philosophy of Science and Technology*. – 2021. – V. 26, no. 1.)
2. *Бажанов В.А.* Вычисляющая природа – реальность или метафора? // Философия науки и техники. – 2021. – Т. 26. № 1. – С. 38-42. (*Bazhanov V.A. Vychislyayushchaya priroda – real'nost' ili metafora?* [Computing nature – reality or metaphor?] // *Philosophy of Science and Technology*. – 2021. – V. 26, no. 1.)
3. *Барышников П.Н.* Вычислительная философия в поисках границ между объектом и методом // Философия науки и техники. – 2021. – Т. 26. № 1. – С. 47-50. (*Baryshnikov P.N. Vychislitel'naya filosofiya v poiskah granic mezhdu ob'ektom i metodom* [Computational philosophy in search of boundaries between object and method] // *Philosophy of Science and Technology*. – 2021. – V. 26, no. 1.)
4. *Смирнова Н.М.* Социальные науки: вычисление или герменевтика? // Философия науки и техники. – 2021. – Т. 26. № 1. – С. 43-46. (*Smirnova N.M. Social'nye nauki: vychislenie ili germenevtika?* [Social sciences: calculation or hermeneutics?] // *Philosophy of Science and Technology*. – 2021. – V. 26, no. 1.)
5. *Ястреб Н.А.* Шахматы и машина Тьюринга: границы применимости вычислительного подхода в социальных науках // Философия науки и техники. – 2021. – Т. 26. № 1. – С. 51-55. (*Yastreb N.A. Shahmaty i mashina T'yuringa: granicy primenimosti vychislitel'nogo podhoda v social'nyh naukah* [Chess and the Turing Machine: the limits of applicability of computationalism in the social sciences] // *Philosophy of Science and Technology*. – 2021. – V. 26, no. 1.)
6. *Смирнов В.А.* Алгоритмы и логические схемы алгоритмов // Проблемы логики. – М., 1963. – С. 84-101. (*Smirnov V.A. Algoritmy i logicheskie skhemy algoritmov* [Algorithms and logic schemes of algorithms] // *Problemy logiki*. – М., 1963.)
7. *Turing A.M.* On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem // Proceedings of the London Mathematical Society. – 1936-1937. – V. 42. – P. 230-265.
8. Genetic programming, web. – URL: <http://www.genetic-programming.org>.